Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture

L. Gendron

Division de la recherche sur les pêches
Ministère des pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

1991

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1833

Pêches et Océans Fisheries and Oceans

Canada

92-02061/

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annual des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1 456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457 714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715 924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 1833

1991

Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture

Louise Gendron

Division de la Recherche sur les pêches
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1991
No de catalogue Fs 97-6/1833F ISSN 0706-6570

On devra référer comme suit à cette publication :

Gendron, L. 1991. Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1833 : 40 p.

TABLE DES MATIÈRES

Page

TABLE DES MATIÈRES iii

LISTE DES TABLEAUX iv

LISTE DES FIGURES v

LISTE DES ANNEXES. vi

RÉSUMÉ/ABSTRACT vii

INTRODUCTION 1

MATÉRIEL ET MÉTHODES 2

Maturité sexuelle 2

Sélectivité et rendement des casiers 3

RÉSULTATS 3

Maturité sexuelle 3

Sélectivité et rendement des casiers 4

DISCUSSION 5

CONCLUSION 6

REMERCIEMENTS. 7

RÉFÉRENCES 7

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux — Page

1 Répartition du nombre de permis de pêche selon les zones de pêche définies dans le Plan de gestion du buccin (MPO 1990) 9

2 Paramètres de l'équation logistique utilisée pour la détermination de la taille à la maturité sexuelle (point d'inflexion de la courbe) chez *B. undatum*. s représente l'écart-type de la taille à la maturité sexuelle 10

3 Rendements moyens (nombre de buccins/casier/jour) et taille moyenne des buccins capturés avec les cinq types de casiers, en mai 1989 11

4 Tableau de contingence montrant les distributions des fréquences de taille observées en mai 1989 pour les cinq types de casiers. Les probabilités conditionnelles (p.c.) associées à chaque type de casier et à chaque classe de taille sont comparées aux probabilités inconditionnelles (p.i.). 12

5 Pourcentage de la capture constituée de buccins dont la taille se situe sous différentes tailles minimales de capture (70, 75 et 80 mm). Les pourcentages ont été calculés pour différentes régions, à partir des distributions des fréquences de taille présentées à l'annexe 2. 13

6 Résumé de la discussion portant sur les conséquences probables de l'instauration de différentes tailles minimales de capture (70, 75 et 80 mm HC) applicables dans la partie nord du Golfe, et de l'absence d'instauration d'une taille minimale de capture. 14

LISTE DES FIGURES

Figures		Page
1	Carte de la région du Québec montrant les 15 zones de pêche au buccin établies en 1990 (cf. Plan de gestion du buccin, MPO 1990).	15
2	Débarquements de buccins enregistrés entre 1975 et 1990 (données manquantes pour 1983) pour l'ensemble de la région du Québec, et répartition des débarquements selon les deux grandes zones de pêche (Gaspésie et Côte nord). . .	16
3	Localisation des sites d'échantillonnage du buccin pour l'étude réalisée en 1988 et 1989 sur la maturité sexuelle (1 à 8) et sur la sélectivité des casiers (*). **1.** St-Joachim; **2.** Mont-Louis; **3.** Mingan; **4.** Magpie; **5.** Sept-Iles; **6.** Moisie; **7.** Iles-de-la-Madeleine; **8.** La Tabatière; * Rivière-Madeleine.	17
4	Schéma du casier généralement utilisé pour la pêche au buccin dans la région du Québec. (Tiré de Basso *et al.* 1989).	18
5	Taille et âge à la maturité sexuelle des mâles et des femelles de différentes localités de la région du Québec. (Les barres verticales représentent un écart-type). **SJ** St-Joachim; **ML** Mont-Louis; **MI** Mingan; **MA** Magpie; **SI** Sept-Iles; **MO** Moisie; **MAG** Iles-de-la-Madeleine; **LT** La Tabatière.	19

LISTE DES ANNEXES

Annexes		Page
1	Répartition des débarquements de buccins selon les différents ports de la région du Québec, pour les années 1984 à 1990.	21
2	Distribution des fréquences de taille des captures commerciales de buccins (pêche au casier) provenant de différents ports de la région du Québec entre 1987 et 1990. La taille moyenne des buccins capturés (x), l'écart-type (s) et le nombre de buccins mesurés (n) sont indiqués.	25
3	Rendements moyens (kg buccins/casier/jour) obtenus en 1987 dans les différentes régions de pêche du Québec. L'évolution saisonnière (calendrier julien) des rendements (P.U.E.) est aussi présentée pour quatre zones de pêche (zones 4, 5, 6 et 12, cf. Fig.1). Les données proviennent des livres de bord remplis par 13 pêcheurs sur une base volontaire.	35

RÉSUMÉ

Gendron, L. 1991. Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1833 : 40 p.

Dans le but d'instaurer une taille minimale de capture pour la pêcherie du buccin *Buccinum undatum* au Québec, des travaux ont porté sur (1) la détermination de la taille et l'âge à la maturité sexuelle et (2) la sélectivité et le rendement de casiers munis de différents maillages (1/24",1/2",1",2" et 3"), de façon à pouvoir recommander un maillage qui permettrait de réduire la capture de buccins immatures.

L'instauration d'une taille minimale de capture se situant idéalement autour de 75 mm (3") (hauteur coquille) pour le nord du Golfe et autour de 65 mm (2 1/2") aux Iles-de-la-Madeleine est recommandée afin de protéger une partie du stock reproducteur. L'application d'une telle mesure de gestion ne pourra se faire qu'avec la participation de pêcheurs qui auront à rejeter en mer les individus dont la taille n'atteint pas celle prescrite. En effet, il n'existe pas de maillage, parmi ceux qui ont été testés, empêchant la capture de petits buccins tout en maximisant le rendement en gros buccins. Une telle mesure de gestion aura des répercussions importantes sur les activités de pêche. L'instauration d'une taille minimale de capture peut signifier dans certains cas le rejet d'une forte proportion de la capture.

ABSTRACT

Gendron, L. 1991. Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec : détermination d'une taille minimale de capture. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1833 : 40 p.

In order to establish a minimum catchable size for the whelk *Buccinum undatum* fishery in Québec, work was undertaken to (1) determine the size and age at sexual maturity and (2) examine the selectivity and yield of whelk traps with different mesh sizes (1/24",1/2",1",2" and 3"), to recommend the use of a mesh size reducing catches of immature whelks.

The establishment of a minimum catchable size of 75 mm (3") (shell height) for the northern part of the Gulf, and of 65 mm (2 1/2") for Magdalen Islands is recommended in order to protect the brood stock. The enforcement of such a management tactic will necessitate the participation of fishermen who will have to discard undersized whelks at sea. No mesh size, among those tested, appear to simultaneously reduce the catch of small whelks and optimize the catch of large whelks. The establishment of a minimum catchable size will have serious consequences on fishing activities. In certain areas, application of this tactic will lead to the discard of a high proportion of the catch.

INTRODUCTION

Le buccin *Buccinum undatum* L. est une espèce exploitée commercialement dans toutes les régions du Québec. La pêche au buccin est ouverte à l'année et constitue une pêche d'appoint réservée aux pêcheurs côtiers, plus spécifiquement aux pêcheurs possédant un bateau dont la longueur ne dépasse pas 50 pieds (15,2 m). La pêche au buccin est réglementée au niveau de l'effort de pêche: le nombre de permis (348) et le nombre de casiers par permis (100) sont limités. Les permis de pêche sont répartis selon 15 zones de pêche, couvrant l'ensemble des côtes de la région du Québec (Fig. 1 et Tableau 1). Une politique d'attrition du nombre de permis de pêche a été mise en vigueur en 1986 dans les zones où l'effort de pêche est potentiellement élevé. Pour ces zones, les permis non renouvelés une année donnée ne sont pas réémis l'année suivante. Le volume des casiers fait aussi l'objet d'une réglementation et ne doit pas dépasser 0,3 m^3. Il n'existe cependant aucune réglementation concernant le maillage recouvrant les casiers et une enquête réalisée auprès des pêcheurs a révélé que le maillage utilisé pouvait se situer entre 1/4" et 3".

Les débarquements de buccins ont fluctué au cours des années, en réponse à l'ouverture des marchés locaux et internationaux. Entre 1949 (début de l'enregistrement des statistiques de pêche pour cette espèce) et 1990, les débarquements ont fluctué entre 5 et 650 t, sauf en 1987, où les débarquements ont atteint un record de 1300 t. La répartition des débarquements selon les grandes régions du Québec apparaît à la Fig. 2, pour les années 1975 à 1990. La répartition des débarquements selon les différentes localités est présentée à l'Annexe 1, pour les années 1984 à 1990. Depuis 1987, les débarquements de buccins font l'objet d'un échantillonnage à quai. Nous possédons maintenant, pour plusieurs régions du Québec, une bonne image de la distribution des fréquences de taille des buccins capturés au cours de ces années (Annexe 2). Par ailleurs, en 1987, un livre de bord rapportant les captures, l'effort de pêche et les zones de pêche a été rempli, sur une base volontaire par 13 pêcheurs, donnant une image des rendements moyens obtenus dans les différentes régions du Québec, ainsi qu'une indication de leur évolution saisonnière (Annexe 3). Il est important de noter que les débarquements de buccins peuvent inclure à l'occasion un certain nombre d'autres espèces du genre *Buccinum*. La proportion que peut représenter ces espèces dans les débarquements demeure inconnue et devra éventuellement faire l'objet d'observations précises. Leur présence n'a cependant jamais été rapportée dans les travaux antérieurs réalisés dans le golfe du St-Laurent, ce qui laisse supposer que leur proportion serait négligeable.

Buccinum undatum est une espèce susceptible localement à une surexploitation. Dans le nord du golfe St-Laurent, sa croissance est lente et sa maturité est tardive (Boivin et al. 1985; Jalbert et al. 1989; Gendron, 1992). Son mode de vie est généralement assez sédentaire (Hancock 1963) et l'absence de phase larvaire planctonique limite sa capacité de dispersion, réduisant ainsi ses possibilités de recoloniser des zones surexploitées. Il existe d'ailleurs de l'information anecdotique provenant des pêcheurs, à l'effet que certaines populations de buccins auraient été surpêchées et n'auraient jamais récupéré. Cette situation est visible notamment dans la zone 12 où les rendements sont très faibles (Annexe 3).

Afin de protéger les stocks d'une éventuelle (ou plus grande) surexploitation, nous avons entrepris des travaux de recherche visant à acquérir les données biologiques nécessaires à l'établissement d'une taille minimale de capture. L'instauration d'une taille minimale de capture établie au-delà de la taille de maturité sexuelle pourrait permettre vraisemblablement d'éviter une surpêche du potentiel reproducteur. Les travaux de recherche qui ont été entrepris ont porté sur (1) la détermination de la taille et de l'âge à la maturité sexuelle du buccin, à l'échelle du Québec et (2) l'étude de l'effet de différents maillages sur la sélectivité et le rendement des casiers à buccins, afin de recommander un maillage permettant de diminuer la capture de buccins immatures. Les données recueillies ont été analysées afin de déterminer certaines tactiques de gestion biologique qui pourraient s'appliquer à cette espèce, tenant compte à la fois des contraintes reliées à ce type de pêche et des objectifs de protection de la ressource.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

MATURITÉ SEXUELLE

L'étude de la maturité sexuelle a été effectuée sur des échantillons de buccins provenant de 8 localités différentes le long des côtes du Québec (Fig. 3). L'échantillonnage a été réalisé en avril et mai 1988 et 1989, soit avant le début de la reproduction chez cette espèce (copulation, ponte). Aux sites 1 à 6, environ 100 buccins de chaque sexe et dont la hauteur de la coquille (HC) variait de 40-120 mm, ont été récoltés en plongée sous-marine, à des profondeurs variant entre 15 et 20 m et sur des substrats mixtes (sable-vase, galets). Aux sites 7 et 8, les buccins ont été récoltés à l'aide de casiers appâtés. Les buccins récoltés étaient conservés dans la formaldéhyde 4% jusqu'au moment des observations en laboratoire. Les observations ont porté sur la taille (hauteur de la coquille (HC) et longueur du pénis), le poids total, le poids de chair et le poids des gonades (ovaire, oviducte palléal et bursa chez la femelle; testicule et vésicule séminale chez le mâle). L'âge des buccins a été estimé en comptant les anneaux sur les opercules, après une coloration au bleu de méthylène. Santarelli et Gros (1985) ont montré que la périodicité moyenne de la formation de la strie operculaire était d'un an. Pour chaque site et chaque sexe, la taille moyenne à l'âge a été estimée. Ces données ont été utilisées pour estimer l'âge à la maturité sexuelle.

Chez les mâles, la taille du pénis, rapportée à celle de l'individu (HC) a été utilisée comme indice de la maturité sexuelle (voir Gendron, 1992). Ainsi, tous les mâles dont le rapport de la longueur du pénis sur la hauteur de la coquille était supérieur ou égal à 0,5 étaient considérés matures. Les femelles ayant un indice gonado-somatique (poids des gonades / poids de chair) supérieur ou égal à 0,06 étaient considérées matures. Ce critère de classification découle des observations de Martel et al. (1986) : aucun ovocyte caractéristique des femelles gravides n'a été observé chez des femelles dont l'indice gonado-somatique était inférieur à 0,06. Le pourcentage d'individus matures a été compilé pour chaque classe de taille de 5 mm HC. Une courbe logistique a été ajustée aux données (Tableau 2). La taille de maturité sexuelle a été estimée à partir ces courbes (point d'inflexion). Les détails de cette analyse sont présentés dans Gendron (1992).

SÉLECTIVITÉ ET RENDEMENT DES CASIERS

L'effet de différents maillages sur la sélectivité et les rendements des casiers a été examiné au cours d'une pêche expérimentale réalisée à Rivière-Madeleine sur la côte nord de la Gaspésie (Fig. 3). La pêche a été effectuée à l'aide de casiers appâtés (hareng décongelé 500 g), dont le type et les dimensions sont présentées à la Fig. 4. Cinq maillages ont été retenus soit 1/24", 1/2", 1", 2" et 3" (1,0 mm, 12,7 mm, 25,4 mm, 50,8 mm et 76 mm). La pêche s'est déroulée entre le 8 et le 19 mai 1989. Un total de 125 casiers (25 casiers par grosseur de maillage) ont été levés. Les cinq types de casiers étaient disposés au hasard (filières de 5 casiers, et distancés de 50 m. À chaque jour 5 filières étaient pêchées et remises à l'eau. Le temps d'immersion des filières a varié entre 20 et 46 heures: la différence dans les temps d'immersion affectant tous les traitements également. Tous les buccins pêchés (un total de 6317 buccins) ont été mesurés (HC) et sexés (sexe ratio mâle:femelle de 1,0:1,34).

Les rendements des différents types de casiers ont été comparés à l'aide du test non-paramétrique de Kruskal-Wallis basé sur les rangs et des comparaisons deux à deux ont ensuite été faites a posteriori à l'aide d'un test de comparaisons multiples (Conover 1980). La taille moyenne des buccins capturés par les différents casiers a été analysée à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA) et des comparaisons a posteriori ont été faites à l'aide d'un test SNK (Sokal et Rohlf 1981). La sélectivité des différents casiers a été examinée par une analyse de contingence, à l'aide d'un tableau de probabilités conditionnelles (Legendre et Legendre 1979). Cette analyse permet de déterminer la gamme de tailles sélectionnées par un casier donné.

RÉSULTATS

MATURITÉ SEXUELLE

Le pourcentage d'individus matures (mâles et femelles) exprimé en fonction de la taille suit une courbe logistique jusque vers 90-100 mm HC. Par la suite, à certains sites, on a observé une diminution du pourcentage d'individus matures à mesure que la taille augmente (Gendron, 1992). Par ailleurs, à certains endroits, le pourcentage d'individus matures n'atteint pas 100 %. Dans le cas des femelles, cette situation a été attribuée au fait que ce ne sont pas toutes les femelles qui se reproduisent une année donnée. Martel et al. (1986) ont déjà observé que de 20 à 40 % des femelles dont la taille se situe au-delà de la taille de maturité sexuelle ont de petites gonades (IGS variant entre 0,04 et 0,06) ne montrant aucun ovocyte mature. Nous avons cependant observé dans plusieurs cas, des femelles et de mâles de grande taille dont les gonades étaient complètement résorbées (IGS = 0), ce qui était associé chez le mâle à une atrophie du pénis (< <0,5 HC). L'atrophie des gonades pourrait être le résultat d'un processus de castration parasitique, comme l'a déjà mentionné Hamel (1989), et qui pourrait être causée par certains trématodes (Køie 1969). Bien que des parasites aient à l'occasion été obervés dans nos échantillons, un examen systématique n'a pas été fait. L'atrophie des gonades pourrait alternativement être expliquée par le fait qu'à partir d'une certaine taille, les individus puissent manifester une certaine sénilité reproductive. Ceux-ci ne seraient vraisemblablement plus en

mesure d'assurer simultanément leur maintien somatique et leur fonction reproductive. Ce point nécessiterait cependant d'être examiné plus en détail.

La taille à la maturité sexuelle a été déduite d'un modèle logistique défini uniquement sur la partie ascendante de la relation entre le pourcentage d'individus matures et la taille HC. Les paramètres de l'équation logistique sont donnés au tableau 2. L'âge à la maturité sexuelle a été estimé approximativement à partir des courbes reliant la taille à l'âge (voir Gendron, 1992). Les mâles atteignent la maturité sexuelle à des tailles variant entre 49 mm et 76 mm selon les sites, à un âge relativement constant, soit autour de 5 ou 6 ans (Tableau 2; Fig. 5). Les femelles atteignent la maturité sexuelle à des tailles plus grandes (60-81 mm) et à un âge un peu plus avancé, i.e. autour de 7 ans (Tableau 2; Fig. 5). Les buccins provenant de la partie nord du Golfe forment un groupe assez homogène où la taille à la maturité sexuelle est en moyenne de 69 mm pour les mâles et de 76 mm pour les femelles. Les buccins des Iles-de-la-Madeleine se distinguent du groupe précédent par une taille et un âge à la maturité sexuelle moindres.

SÉLECTIVITÉ ET RENDEMENT DES CASIERS

Les rendements moyens obtenus avec des casiers ayant un maillage de 2" ou 3" sont nettement inférieurs à ceux obtenus avec les autres maillages (Tableau 3). Le test de Kruskal-Wallis ne fait ressortir que très peu les différences observées dans les rendements moyens ($P = 0,051$). Les tests de comparaisons multiples ne font ressortir aucune différence entre les casiers munis de maillages de 1/24", 1/2", 1" et 2", ni entre ceux munis de maillages de 1", 2" ou 3" ($P = 0,20$). Les seules différences significatives sont entre les casiers avec mailles de 1/24" et 1/2" d'une part et ceux avec mailles de 3" d'autre part. Les casiers habillés d'un fin maillage sélectionnent les petits individus (40-65 mm HC) et les gros individus (85-100 mm HC) (Tableau 4). Les casiers munis de maillages de 1" et 2" sélectionnent des tailles intermédiaires (autour de 70 mm HC). Seul le casier muni d'un maillage de 3" sélectionne exclusivement les plus gros buccins. La taille moyenne des buccins capturés par ce type de casier est d'ailleurs significativement ($P < 0,01$) plus élevée que celle des buccins capturés par les autres casiers (Tableau 3).

Bien que l'emploi d'un maillage de 1" ou 2" permet d'éviter la capture de buccins de très petite taille, il ne permet pas de sélectionner que des individus matures. Les captures effectuées par ces casiers sont constituées en bonne partie (environ 40 %) de buccins dont la taille n'atteint pas 70 mm. Il ne semble donc pas possible, en augmentant le maillage des casiers, d'obtenir de bons rendements en buccins tout en évitant simultanément la capture de buccins immatures.

DISCUSSION

Même en l'absence d'une relation nette stock-recrutement, il semble néanmoins approprié de recommander l'instauration d'une taille minimale de capture permettant de protéger à tout le moins une partie du stock reproducteur. Le niveau d'exploitation du buccin est étroitement lié au développement des marchés. Dans un contexte où la demande pour cette espèce serait très forte, il n'est pas certain que les différentes réglementations présentement en vigueur soient suffisantes pour éviter la surexploitation. Bien au contraire, il est même permis de penser (information anecdotique provenant des pêcheurs) que le potentiel de pêche est plus grand que ne l'est le potentiel biologique de cette ressource. Les limites actuelles imposées au niveau de l'effort de pêche apparaissent donc insuffisantes pour protéger les stocks et assurer le maintien à long terme de cette pêcherie.

L'établissement de quotas constitue généralement une mesure de gestion permettant de contrôler l'exploitation. L'application d'une telle mesure à l'exploitation du buccin pose cependant certains problèmes. L'unité spatiale de gestion pour laquelle un quota devrait être déterminé n'est pas clairement établie pour cette espèce. Un quota global défini pour un territoire donné pourrait entraîner localement, à une échelle plus petite que le terriroire en question, une surexploitation qui ne serait pas perceptible dans l'immédiat. De plus, la gestion par quota nécessite la réalisation d'évaluations régulières de l'abondance des stocks, ce qui pourrait s'avérer très onéreux (côuts plus élevés que la valeur de la ressource), si l'évaluation se fait par recensement direct sur tout le territoire de pêche. Le recours aux journaux de bord dans le but d'obtenir des indices d'abondance n'est pas sans présenter de difficultés pour cette espèce, entre autres en raison des conditions dans lesquelles se fait cette exploitation. Le faible taux de participation des pêcheurs (4 %) au moment de l'instauration d'un livre de bord en 1987 confirme certaines de ces difficultés.

Il est facile de justifier la nécessité d'instaurer une taille minimale de capture et le bien-fondé de cette tactique de gestion demeure facile à comprendre. Cependant, il est beaucoup plus difficile de déterminer exactement le niveau auquel cette taille devrait se situer. Il est présentement impossible de déterminer la proportion d'individus reproducteurs requise pour assurer un niveau de recrutement nécessaire au maintien de la pêcherie. En l'absence de cette information, le choix d'une taille minimale de capture optimale devient difficile, d'autant plus que ce choix aura des conséquences socio-économiques pour les pêcheurs. Quatre différents scénarios ont été examinés, correspondant à l'établissement de 3 tailles minimales de capture différentes (70, 75 et 80 mm HC) et à l'absence de l'instauration d'une taille minimale de capture. Ces scénarios ont été examinés en fonction du degré relatif de protection du stock reproducteur qu'ils peuvent offrir et aussi en fonction des impacts que leur application peut entraîner sur les activités de pêche. L'analyse de ces scénarios a été faite à partir de l'examen des données sur la structure de taille des captures provenant du nord du Golfe et présentées à l'Annexe 2. Pour chaque distribution de taille, le pourcentage d'individus se situant au-dessous des différentes tailles minimales de capture retenues ont été calculées de façon à estimer la proportion de la capture qu'un pêcheur devrait rejeter à la mer s'il se conformait à la taille minimale prescrite. Ces données apparaissent au Tableau 5 et un résumé de la discussion est présenté au Tableau 6. La discussion qui suit exclut le secteur des Iles-de-la-Madeleine, où la taille à la maturité sexuelle et même la morphologie des buccins est différente de ce qui est observé dans le nord du Golfe (Gendron, 1992).

L'instauration d'une taille minimale de capture fixée à 80 mm, i.e. au-delà de la taille moyenne de maturité sexuelle des femelles permettrait d'assurer une très bonne protection du potentiel reproducteur. Presque tous les mâles et une majorité de femelles auraient le temps de se reproduire au moins une fois avant d'etre pêchés. L'application de cette taille obligerait cependant un certain nombre de pêcheurs à remettre à l'eau la presque totalité des captures. Dans les autres cas, la proportion de buccins débarqués serait probablement trop faible pour maintenir l'intérêt des pêcheurs pour cette activité. En fixant la taille minimale de capture égale à la taille de maturité sexuelle observée chez les femelles, i.e. 75 mm, environ 50 % des femelles (un peu moins à certains sites) auraient le temps de se reproduire au moins une fois avant d'être pêchées. Par la suite, tout dépendant du taux d'exploitation, ces femelles pourraient se reproduire de nouveau, une ou plusieurs fois, jusqu'à ce qu'elles soient exploitées ou jusqu'à ce qu'elles atteignent une taille où se manifeste un arrêt de l'activité reproductive. A cette taille, plus de 50% des mâles sont matures. Il est permis de penser que l'établissement d'une taille minimale de capture à 75 mm aurait des effets positifs à long terme sur la pêche au buccin. Les conséquences à court terme pourraient être pour certains pêcheurs un peu moins intéressantes. Dans certaines régions, plus de 80 % de la capture devrait être remise à l'eau (Tableau 5). En fixant la taille minimale de capture à 70 mm, seulement 10 à 20 % des femelles auraient l'occasion de se reproduire une fois avant d'être pêchées. De plus, un taux d'exploitation élevé sur la fraction de la population dont la taille est supérieure à 70 mm, pourrait entraîner une réduction de la population telle que le succès reproducteur pourrait être compromis. Chez cette espèce, la reproduction se fait par copulation et dans un tel contexte, le nombre d'individus reproducteurs devient important afin de maximiser les chances de rencontre entre les deux sexes.

L'absence de toute législation sur la taille minimale de capture risque d'être catastrophique pour les stocks dans le contexte d'un taux d'exploitation élevé. Déjà en certains endroits, on peut présumer que la capacité reproductive du stock est fortement affectée puisque la proportion d'individus capables de se reproduire apparaît très faible (Annexe 2, zone 11). Cette situation pourrait éventuellement se produire aussi dans les zones nouvellement exploitées (Moyenne Côte nord principalement), en absence de réglementation appropriée et où le potentiel de pêche demeure élevé.

CONCLUSION

D'un strict point de vue biologique, il est donc fortement recommandé d'instaurer une taille minimale de capture qui serait basée sur la taille à la maturité sexuelle. Cette taille devrait idéalement se situer autour de 75 mm HC (3"), et de toute évidence, ne devrait pas être inférieure à 70 mm (2 3/4"), pour le nord du Golfe (Bas St-Laurent, Gaspésie et Côte Nord). Cette taille pourrait se situer autour de 65 mm (2 1/2") aux Iles-de-la-Madeleine.

A la lumière des résultats obtenus concernant l'effet de différents maillages sur le rendement et la sélectivité des casiers à buccins, il n'apparaît pas possible de recommander l'utilisation d'un maillage qui permettrait d'optimiser la capture de gros buccins tout en minimisant simultanément la capture de buccins immatures. Le contrôle d'une éventuelle réglementation sur la taille minimale de capture devra donc faire appel à un mécanisme obligeant les pêcheurs à remettre à l'eau, sur les sites de pêche, les buccins dont la taille n'atteint pas celle prescrite. Le

développement d'un système de tamis permettant le tri de la capture à bord du bateau pourait être examiné. Cette pratique pourrait d'ailleurs être reçue plus favorablement par les pêcheurs car ils ne seraient pas obligés de modifier le maillage de leurs casiers. Une telle modification aurait engendré des coûts qu'une telle pêcherie n'est peut-être pas en mesure d'assumer.

L'instauration d'une taille minimale de capture aura des répercussions importantes sur les activités de pêche au buccin puisque dans certains cas, l'application de cette mesure de gestion forcera les pêcheurs à remettre à l'eau la presque totalité de leur capture. Dans ce contexte, il semble bien que des gains à long terme ne pourront se faire, sans qu'à court terme on ne subisse certaines pertes sur le plan socio-économique.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Paul Robichaud pour son assistance technique lors des travaux de laboratoire et de terrain, Richard Larocque pour sa participation aux travaux d'échantillonnage en plongée sous-marine, Louis Boucher pour son travail de plongée sous-marine et pour sa participation à l'analyse des données. Je remercie également Jean-Louis Beaulieu et Marc-André Bernard pour leur assistance au laboratoire, Gilles Savard et Charley Cyr pour la réalisation des figures. Je remercie Benoît Thomas pour sa collaboration à la cueillette des échantillons de La Tabatière ainsi que Jean-Denis Lambert et son équipe pour les données sur les captures commerciales. Je remercie Bernard Sainte-Marie et Philippe Jalbert pour leurs commentaires sur le manuscrit. Finalement, je tiens à remercier tous les pêcheurs qui en 1987, ont rempli le livre de bord.

RÉFÉRENCES

Basso, L., P. Fontaine, M. Boudreau, L. Laflamme et S. Cochin. 1989. Catalogue des engins de pêche du Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Sous-ministériat des Pêches maritimes. Cahier spécial d'information no 10.

Boivin, Y., C. Harvey et A. Martel. 1985. Données écologiques sur le buccin *Buccinum undatum*, pour la Gaspésie. Québec. Rapport Manuscrit. Université du Québec à Chicoutimi. 127 p.

Conover, W.J. 1980. Practical nonparametric statistics. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. 493 p.

Gendron, L. 1992. Determination of the size at sexual maturity of the whelk *Buccinum undatum* L. in the Gulf of St. Lawrence, as a basis for the establishment of a minimum catchable size. J. Shellfish Res. (sous presse).

Hamel, J.R. 1989. Régime alimentaire et comportements d'alimentation et de reproduction du gastéropode *Buccinum undatum* (L.) dans le nord du Golfe du Saint-Laurent. Thèse M.Sc. Université Laval, Québec. 39 p.

Hancock, D. A. 1963. Marking experiments with the commercial whelk (*Buccinum undatum*). ICNAF Spec. Publ. no 4: 176-186.

Jalbert, P.,J.H. Himmelman, P. Béland et B. Thomas. 1989. Whelks (*Buccinum undatum*) and other subtidal invertebrate predators in the northern Gulf of St.Lawrence. Nat. can. 116: 1-15.

Koie, M. 1969. On the endoparasites of *Buccinum undatum* L. with special reference to the trematodes. Ophelia 6: 251-279.

Legendre, L. et P. Legendre. 1979. Ecologie numérique. Tome 1. Masson et les Presses de l'Université de Montréal. 197 p.

Martel, A., D.H. Larrivée, K.R. Klein et J.H. Himmelman. 1986. Reproductive cycle and seasonal feeding activity of the neogastropod *Buccinum undatum*. Mar. Biol. 92: 211-221.

MPO, 1990. Plan de Gestion du Buccin, zones 1 à 15. Ministère des Pêches et des Océans, région du Québec. 10 p.

Santarelli-Chaurand. L. 1985. Les pêcheries du buccin (*Buccinum undatum* L. Gastropoda) du Golfe Normand-Breton. Eléments de gestion de la ressource. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille II, France. 194 p.

Santarelli, L. et P. Gros. 1985. Détermination de l'âge et de la croissance de *Buccinum undatum* L. (Gastropoda: Prosobranchia) à l'aide des isotopes stables de la coquille et de l'ornementation operculaire. Oceanologica Acta. 8 : 221-229.

Sokal, R.R. et F. J. Rohlf. 1981. Biometry. 2nd ed. W.H. Freeman and Co. San Francisco, CA. 859 p.

Tableau 1. Répartition du nombre de permis de pêche selon les zones de pêche définies dans le Plan de gestion du buccin (MPO 1990).

ZONE	NOMBRE DE PERMIS	ZONE	NOMBRE DE PERMIS
1	17	9	3
2	14	10	9
3	10	11	22
4*	42	12*	59
5*	22	13	17
6	17	14	13
7	8	15	15
8	80		

* : Zone où la politique d'attrition est en vigueur.

Tableau 2. Paramètres de l'équation logistique* utilisée pour la détermination de la taille à la maturité sexuelle (point d'inflexion de la courbe) chez *B. undatum*. s représente l'écart-type de la taille à la maturité sexuelle.

Site	Sexe	*ymax*	*a*	s	*b*
St-Joachim	M	0,75	76,38	2,06	-0,166
St-Joachim	F	0,70	75,62	1,10	-0,268
Mont-Louis	M	1,00	71,78	1,39	-0,821
Mont-Louis	F	1,00	73,76	2,70	-0,153
Mingan	M	1,00	75,55	1,25	-0,259
Mingan	F	1,00	78,33	1,87	-0,285
Magpie	M	0,85	67,06	0,62	-0,855
Magpie	F	1,00	73,61	1,09	-0,236
Sept-Iles	M	1,00	69,22	2,15	-0,124
Sept-Iles	F	1,00	80,76	1,05	-0,342
Moisie	M	0,95	58,94	3,91	-0,315
Moisie	F	1,00	79,54	2,65	-0,165
Iles Mad,	M	0,75	49,09	2,26	-0,290
Iles Mad,	F	0,70	60,29	0,87	-4,425
La Tabat	M	1,00	61,87	4,29	-0,095
La Tabat	F	1,00	73,67	1,63	-0,250

$$*y = \frac{y_{max}}{1 + e^{b(a+x)}}$$

où *y* représente la proportion d'individus matures, *a* le point d'inflexion, *b* une constante de la courbe et *x* la taille de du buccin (HC).

Tableau 3. Rendements moyens (nombre de buccins/casier/jour) et taille moyenne des buccins capturés avec les cinq types de casiers en mai 1989.

Type de casier (maillage)	Nombre de casiers levés	Rendements moyens nb/cas/jr	écart-type	Taille moyenne (mm HC)	écart-type	Nombre buccins observés
1 (1/24")	25	72,16	122,22	70,73	8,84	1804
2 (1/2")	25	77,32	114,45	71,30	9,65	1933
3 (1")	25	65,88	95,21	71,55	8,08	1647
4 (2")	25	33,56	42,82	71,84	7,77	839
5 (3")	25	4,68	7,94	79,92	8,91	117

Comparaison des rendements

Test Kruskal-Wallis $X^2 = 9,43$ $P = 0,051$
Les rendements ne montrant aucune différence significative entre eux ($P > 0,20$) sont reliés par un trait.

Comparaison des tailles

ANOVA $F = 30,83$ $P < 0,001$
Les tailles ne montrant aucune différence significative entre elles (SNK ; $P > 0,05$) sont reliées par un trait.

Tableau 4. Tableau de contingence montrant les distributions des fréquences de taille observées en mai 1989 pour les cinq types de casiers. Les probabilités conditionnelles (p.c) associées à chaque type de casier et chaque classe de taille sont comparées aux probabilités inconditionnelles (p.i).

Classe de Taille	Type de casier 1(1/24") p.c	n	2(1/2") p.c	n	3(1") p.c	n	4(2") p.c	n	5(3") p.c	n	Total n
40-45	0,2667	4	0,4667	7	0,2000	3	0,0667	1	0,0000	0	15
45-50	0,3172	13	0,5854	24	0,0976	4	0,0000	0	0,0000	0	41
50-55	0,3559	42	0,3136	37	0,2119	25	0,1017	12	0,0169	2	118
55-60	0,3377	103	0,3246	99	0,2262	69	0,1115	34	0,0000	0	305
60-65	0,3031	234	0,2824	218	0,2733	211	0,1386	107	0,0026	2	772
65-70	0,2990	412	0,3113	429	0,2576	355	0,1248	172	0,0073	10	1378
70-75	0,2876	468	0,2950	480	0,2612	425	0,1469	239	0,0092	15	1627
75-80	0,2554	284	0,2896	322	0,2869	319	0,1448	161	0,0234	26	1112
80-85	0,2447	139	0,3011	171	0,2746	156	0,1250	71	0,0546	31	568
85-90	0,2405	63	0,3282	86	0,2481	65	0,1183	31	0,0649	17	262
90-95	0,3034	27	0,3258	29	0,1348	12	0,1124	10	0,1236	11	89
95-100	0,2917	7	0,5833	14	0,0000	0	0,0417	1	0,0833	2	24
100-105	0,0000	0	1,0000	4	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	4
105-110	0,0000	0	0,5000	1	0,0000	0	0,0000	0	0,5000	1	2
Total		1804		1933		1647		839		117	6317
p.i.	0,2843		0,3041		0,2603		0,1328		0,0185		

Les p.c. supérieures aux p.i. correspondantes sont soulignées, montrant la gamme de tailles sélectionnées par chaque casier.

Tableau 5. Pourcentage de la capture constituée de buccins dont la taille se situe sous différentes tailles minimales de capture (70, 75, 80 mm). Les pourcentages ont été calculés pour différentes régions, à partir des distributions de fréquences de taille présentées à l'annexe 2.

RÉGION	ANNÉE	TAILLES MINIMALES		
		70 mm	75 mm	80 mm
ZONE 3 (Baie-Trinité)	1990	33,0%	45,0%	56,0%
ZONE 4 (Sept-Iles)	1987	34,6%	51,0%	68,4%
	1988	15,6%	33,8%	57,2%
	1989	30,0%	48,0%	71,0%
	1990	42,0%	61,0%	79,1%
ZONE 5 (Magpie, Rivière-au-Tonnerre)	1988	18,3%	42,7%	72,5%
(Kégaska)	1988	63,0%	85,0%	96,0%
ZONE 6 (Havre St-Pierre)	1987	7,2%	13,8%	32,4%
	1988	10,4%	18,9%	51,9%
ZONE 8 (Tête-à-la-Baleine, Harrington)	1988	77,1%	87,6%	97,5%
ZONE 11 (Grande-Vallée, Rivière-Madeleine)	1987	4,5%	12,7%	22,4%
	1988	46,9%	65,7%	84,4%
	1989	35,1%	60,3%	70,2%
	1990	78,1%	95,2%	97.6%
ZONE 13 (Rimouski, Bic, Ste-Flavie)	1987	67,4%	80,0%	90,9%
	1988	61,0%	83,0%	94,0%
	1989	34,4%	45,7%	66,4%

Tableau 6. Résumé de la discussion portant sur l'instauration de différentes tailles minimales de capture (70, 75 et 80 mm HC) applicables dans la partie nord du Golfe, et de l'absence d'instauration d'une taille minimale de capture.

Taille minimale	Protection du potentiel reproducteur	Conséquences
80 mm (au-delà de la taille de maturité sexuelle)	- Presque tous les mâles et les femelles ont la chance de se reproduire au moins une fois avant d'être pêchés. - **Protection du potentiel reproducteur (+++)**	- Mesure peu populaire. - Rejet des captures important. - Activité de pêche compromise dans certains secteurs de la Gaspésie (zone 11). - Baisse de l'intérêt pour cette activité dans les autres régions.
75 mm (taille à maturité des femelles)	- La plupart des mâles ont la chance de se reproduire au moins une fois avant d'être pêchés. - Environ 50% des femelles ont le temps de se reproduire au moins une fois avant d'être pêchées. - **Protection du potentiel reproducteur (++)**	- Rejet des captures assez important dans certaines zones. - Activité de pêche compromise dans certains secteurs de la Gaspésie. - Impact moins important en général sur la Côte-Nord.
70 mm	- Seulement environ 10% des individus ont le temps de se reproduire avant d'être pêchés. - Réduction du nombre de reproducteurs et probabilité de rencontre 0 et 0 réduite. - **Protection du potentiel reproducteur (+)**	- Baisse de l'intérêt pour cette activité en Gaspésie. - Moins d'impact en général sur la Côte-Nord.
Aucune	- **Protection du potentiel reproducteur (-)**	- Aucun rejet des captures. - Surexploitation.

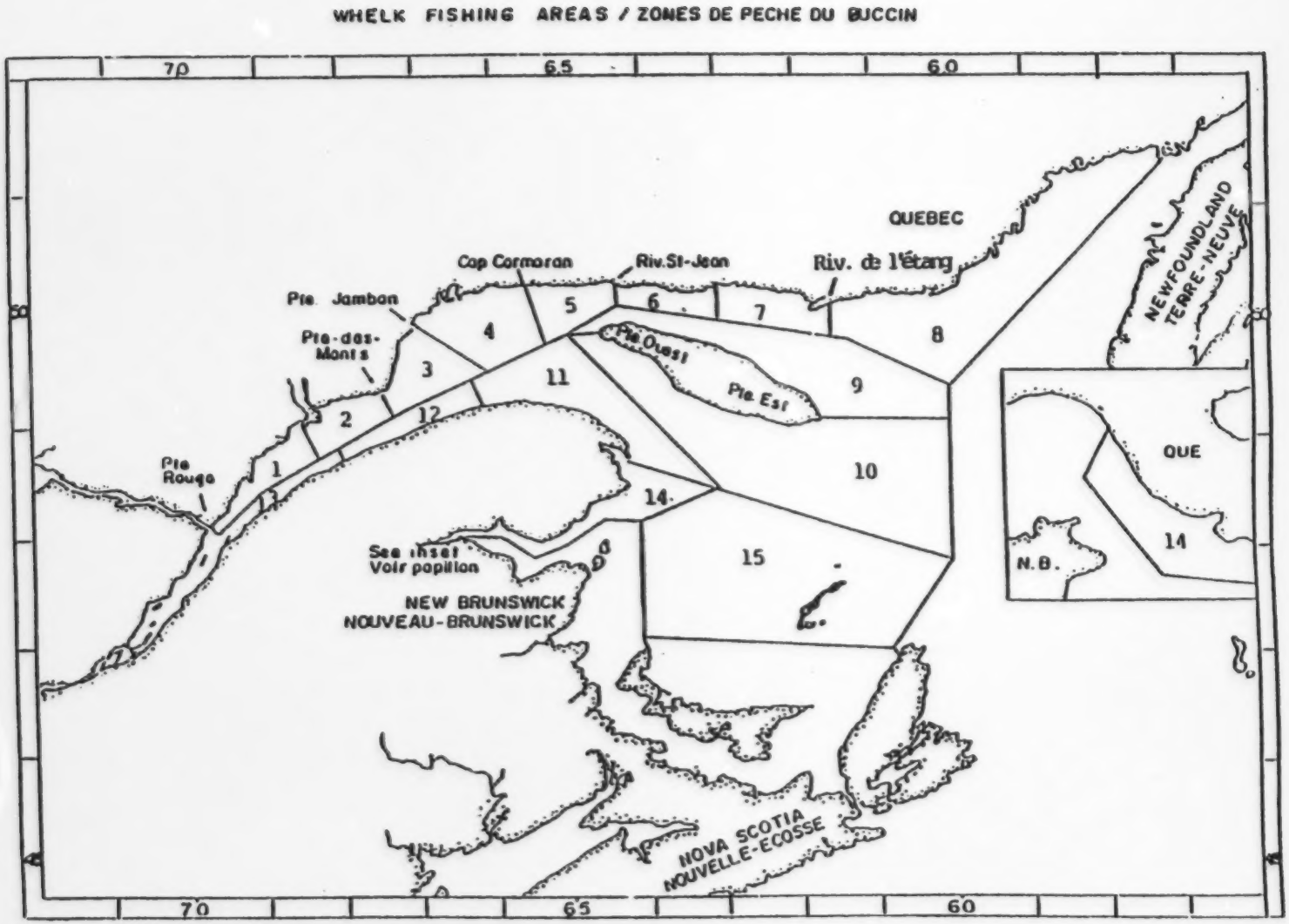


Figure 1.
Carte de la région du Québec montrant les 15 zones de pêche au buccin établies en 1990 (cf. Plan de gestion du buccin, MPO 1990).

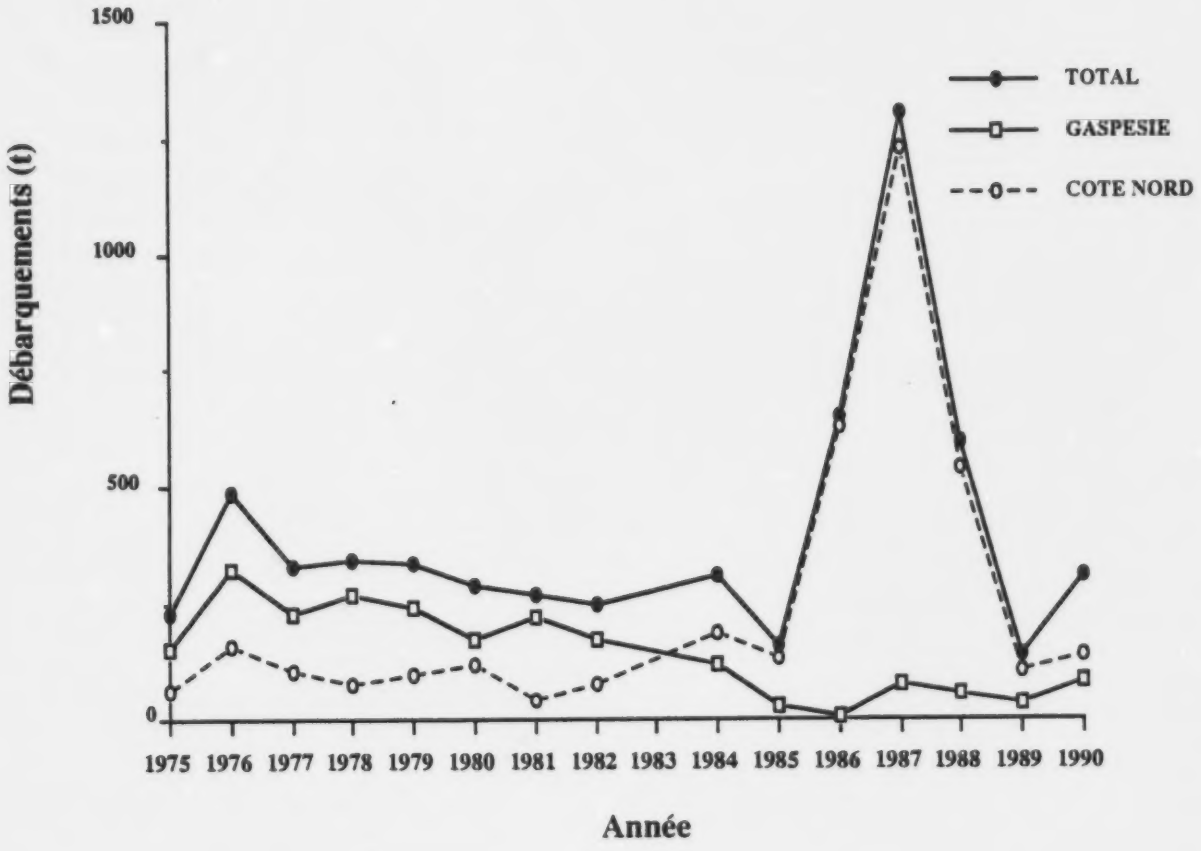


Figure 2. Débarquements de buccins enregistrés entre 1975 et 1990 (données manquantes pour 1983) pour l'ensemble de la région du Québec, et répartition des débarquements selon les deux grandes zones de pêche (Gaspésie et Côte-nord).

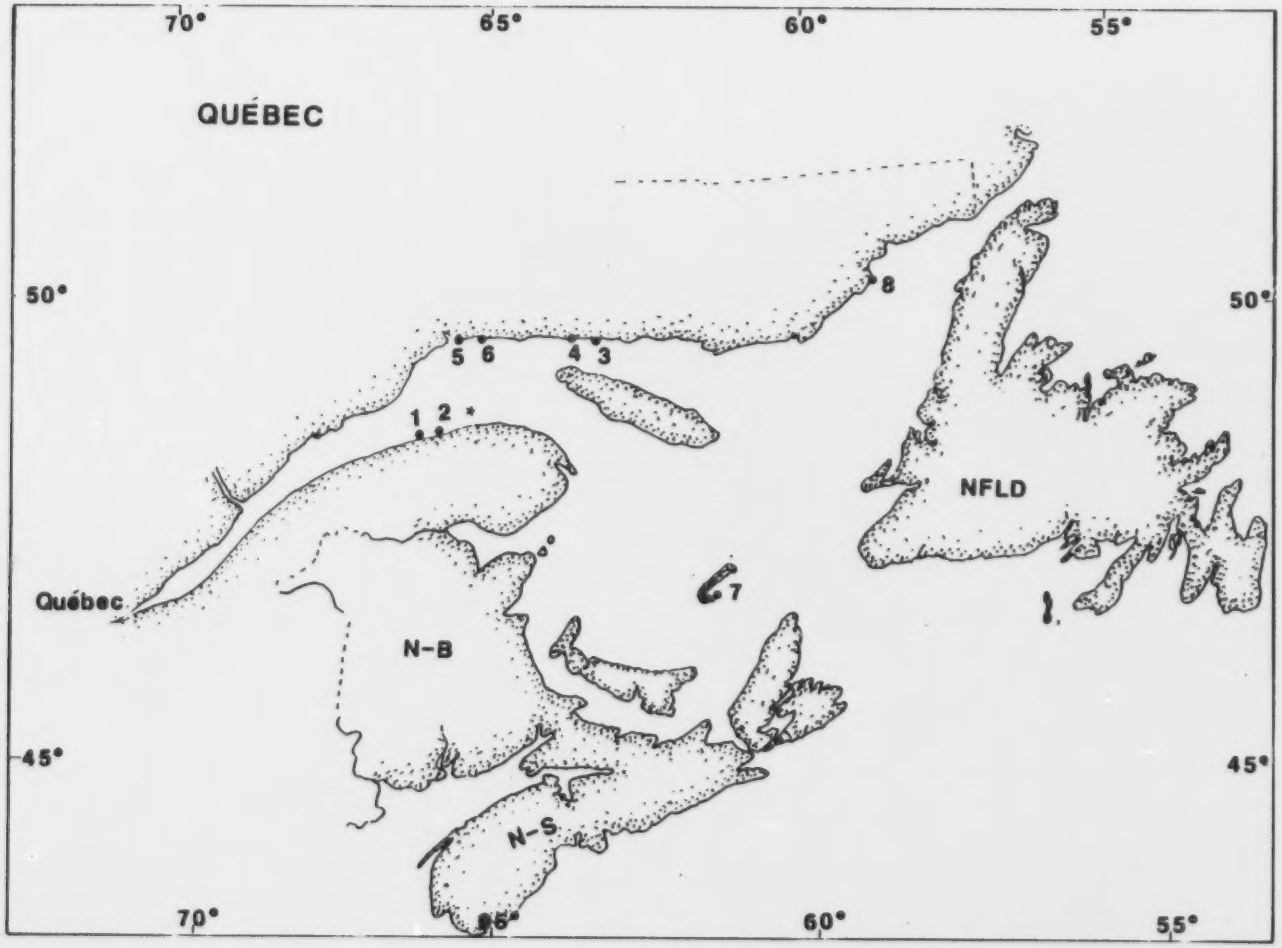


Figure 3.
Localisation des sites d'échantillonnage du buccin pour l'étude réalisée en 1988 et 1989 sur la maturité sexuelle (1 à 8) et sur la sélectivité des casiers (*). **1.** St-Joachim; **2.** Mont-Louis; **3.** Mingan; **4.** Magpie; **5.** Sept-Iles; **6.** Moisie; **7.** Iles-de-la-Madeleine; **8.** La Tabatière; * Rivière-Madeleine.

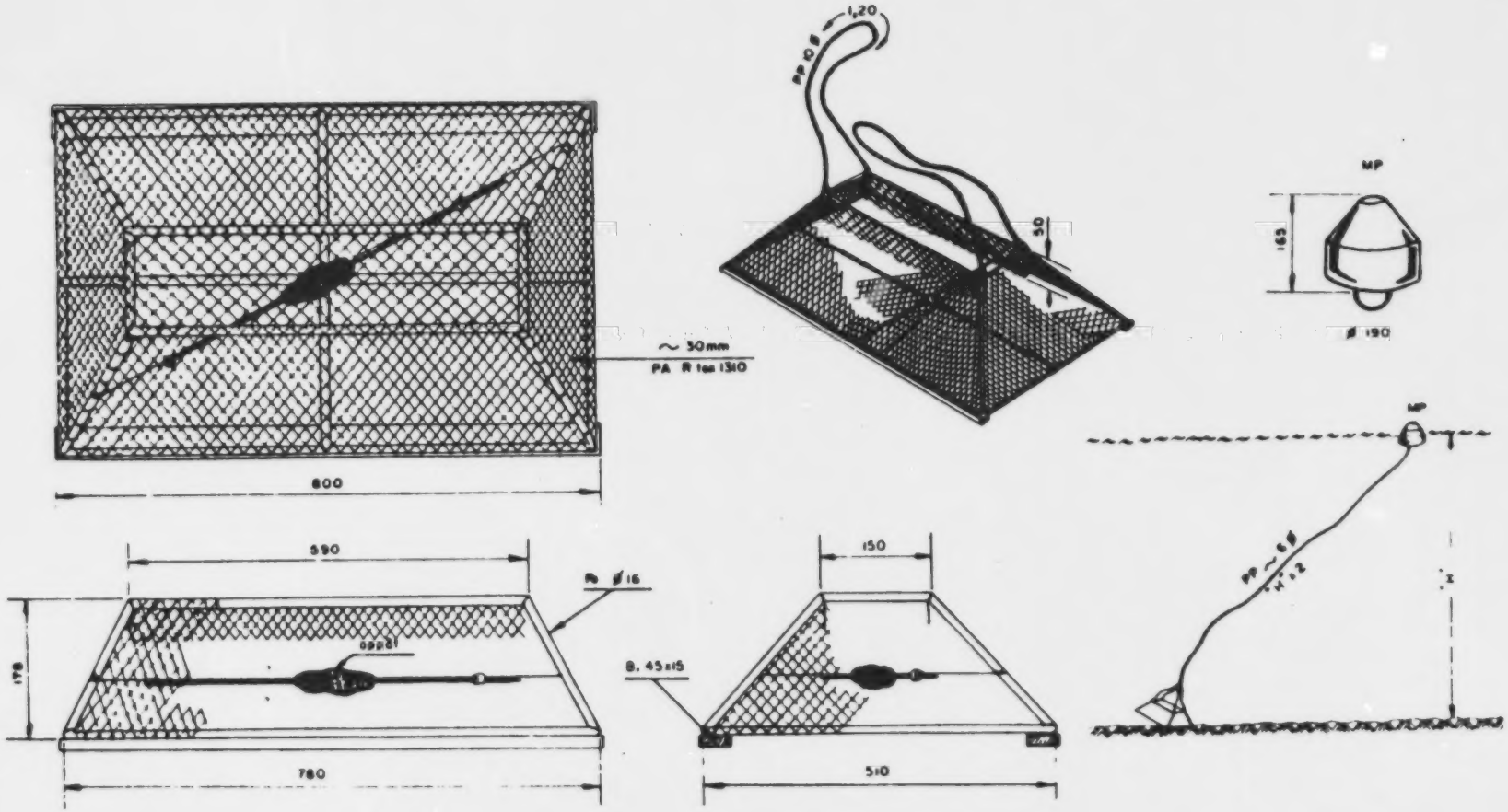


Figure 4.
Schéma du casier généralement utilisé pour la pêche au buccin dans la région du Québec. (Tiré de Basso et al. 1989).

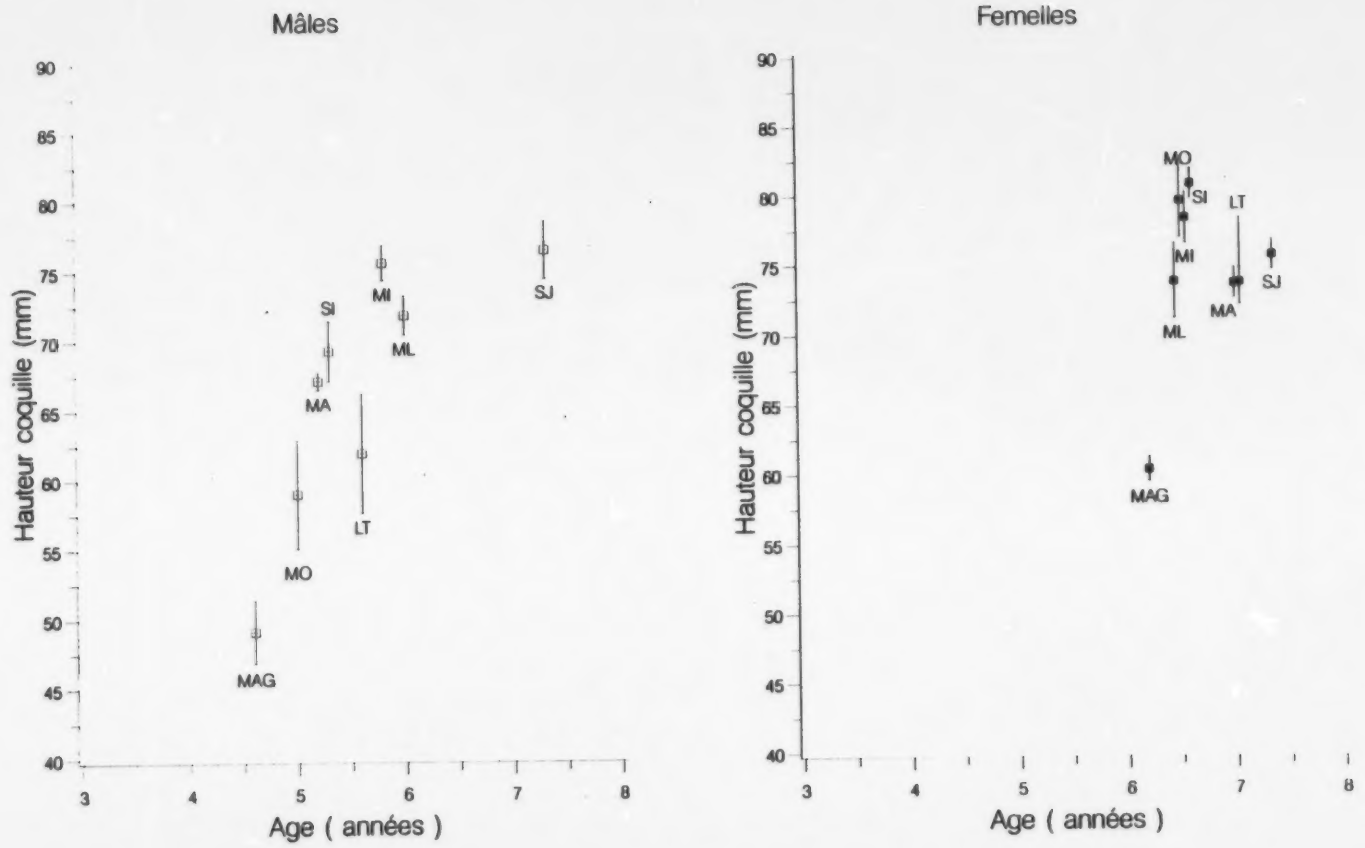


Figure 5. Taille et âge à la maturité sexuelle des mâles et des femelles de différentes localités de la région du Québec. (Les barres verticales représentent un écart-type). **SJ** St-Joachim; **ML** Mont-Louis; **MI** Mingan; **MA** Magpie; **SI** Sept-Iles; **MO** Moisie; **MAG** Iles-de-la-Madeleine; **LT** La Tabatière.

Annexe 1. Répartition des débaquements de buccins selon les différents ports de la région du Québec, pour les années 1984 à 1990.

DEBARQUEMENTS BUCCINS PAR LOCALITE (TONNES)

GASPESIE	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
RIVIERE-OUELLE							1,2
CACOUNA							0,7
ILE-VERTE							0,5
TROIS-PISTOLES	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6
ST-FABIEN	0,1						
RIMOUSKI-EST			0,1	1,7	3,2	1,0	1,9
POINTE-AU-PERE					0,6		
STE-LUCE				0,1		0,2	
STE-FLAVIE				0,1			9,6
MATANE	7,1	0,9	0,5	0,1	0,5		0,1
PETITE-MATANE		3,6					
STE-FELICITE		1,7	0,5	0,1			
ILETS-DES-MECHINS		0,5					
GROSSES-ROCHES						0,2	1,2
ANSE-DES-MECHINS	4,1	0,5			0,2		0,1
CAPUCINS				0,3			
CAP-CHAT VILLAGE	4,8	3,2	2,3	3,3	1,5	1,1	2,0
STE-ANNE-DES-MONTS	0,6			0,1			0,3
STE-MARTHE	14,4	10,5					
MARSOUI	25,1					0,1	0,1
MONT-LOUIS OUEST						0,3	
MONT-LOUIS	1,4				0,3		1,8
GROS-MORNES	7,1				0,1		2,5
ST-JOACHIN -DE -TOURELLE	32,9	1,6	2,8	2,3	1,6	3,1	10,8
ANSE-PLEUREUSE						0,4	0,2
PETITE-MADELEINE		0,5				1,1	1,6
RIVIERE-LA-MADELEINE		0,2	1,2	50,7	29,9	16,5	18,9
MADELEINE CENTRE						0,2	6,5
GRANDE-VALLEE	3,6	1,4	2,7	16,6	10,0	4,0	0,9
CLORIDORME							0,1
ANSE DES 15 GALETS	12,7	3,6	0,5	0,5		0,6	0,6
GRAND-ETANG	1,2	0,1					
ANSE CAP-A-L'OURS						2,7	
ANSE-DE-L'EGLISE	0,2						
PETITE-RIVIERE-AU-RENARD							

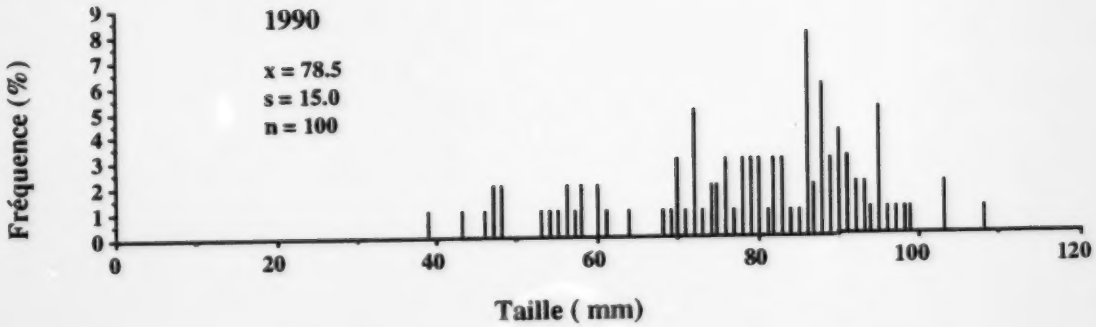
DEBARQUEMENTS BUCCINS PAR LOCALITE (TONNES)

GASPESIE (SUITE)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
ANSE-A-BRILLANT							
PERCE		0,2					
ANSE-A-BEAUFILS		0,5					
ST-GODEFROI			0,1				
COTE NORD							
PORTNEUF	6,7	5,5	71,9	13,2	4,8	2,9	11,5
BAIE-DES-BACON		2,0	2,0				
ESCOUMINS		18,2	7,1	59,2		3,0	8,8
BAIE-DES-HOMARDS	4,2	4,2	4,2				
BERSIMIS			0,8				
GODBOUT		7,9	7,2	6,7		7,5	10,4
BAIE-TRINITE		5,1	10,8	23,5		2,5	10,6
POINTE-AUX-OUTARDES		3,3					
RIVIERE PENTECOTE	3,0	3,0		9,8	1,5		
PENTECOTE							
PORT-CARTIER		3,0	3,1	1,0	0,5	2,5	0,3
GALLIX	5,0	5,0	5,5	7,2			
BAIE-COMEAU	17,2	24,3	41,6	76,0	32,1	58,3	56,5
FRANKLIN	4,1	4,1	5,9				
SEPT-ILES	33,2	39,8	59,0	197,9	28,6	22,2	161,4
MOISIE	0,8	0,8	0,8	1,8			
RIVIERE-AUX-GRAINES				1,5	25,2		
MATAMEC		0,9					
RIVIERE CHALOUPE					58,2		
SHELDRAKE		1,8	260,8	437,5	59,3		
RIVIERE-AU-TONNERRE				156,7	62,4	2,5	
MAGPIE				0,6	28,8		
RIVIERE ST-JEAN				2,0			
MINGAN			111,9	162,7	3,2	0,5	2,0
HAVRE ST-PIERRE		1,2	33,4	60,3	9,7	2,0	1,8
KEGASKA					17,8		
HARRINGTON				2,6	7,8		
TETE-A-LA-BALEINE				0,6	4,5		
LA TABATIERE				0,8	1,0		

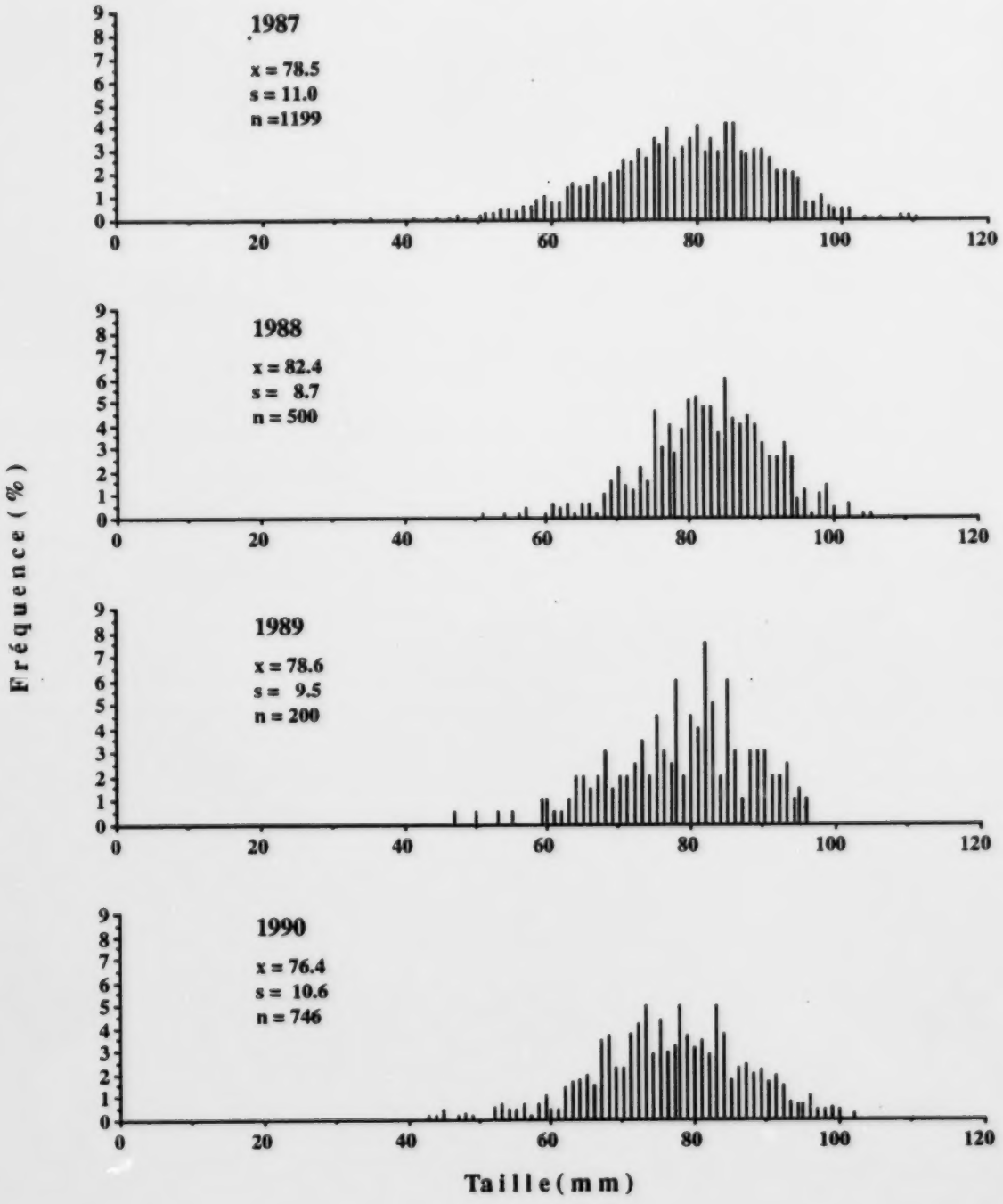
DEBARQUEMENTS BUCCINS PAR LOCALITE (TONNES)

COTE NORD (SUITE)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
BRADOR							
LOURDES-DE-BLANC-SABLON			0,4				
BLANC-SABLON			0,4				
ILES-DE-LA-MADELEINE							
ILE D'ENTREE			0,1	0,5			
HAVRE-AUBERT			0,1				
CAP-AUX-MEULES	1,0				0,2		
GRANDE-ENTREE			0,1				5,5
GROSSE-ILE			5,0		0,2		1,8
MILLERAND			5,4				
POINTE-AU-LOUP							0,2
OLD-HARRY							0,8

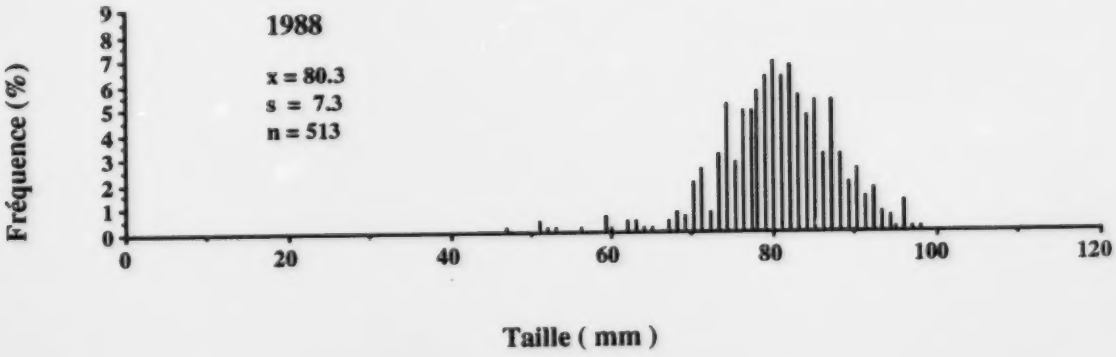
Annexe 2. Distribution des fréquences de taille des captures commerciales de buccins (pêche au casier), provenant de différents ports de la région du Québec entre 1987 et 1990. La taille moyenne des buccins capturés (x), l'écart-type (s) et le nombre de buccins mesurés (n) sont indiqués.



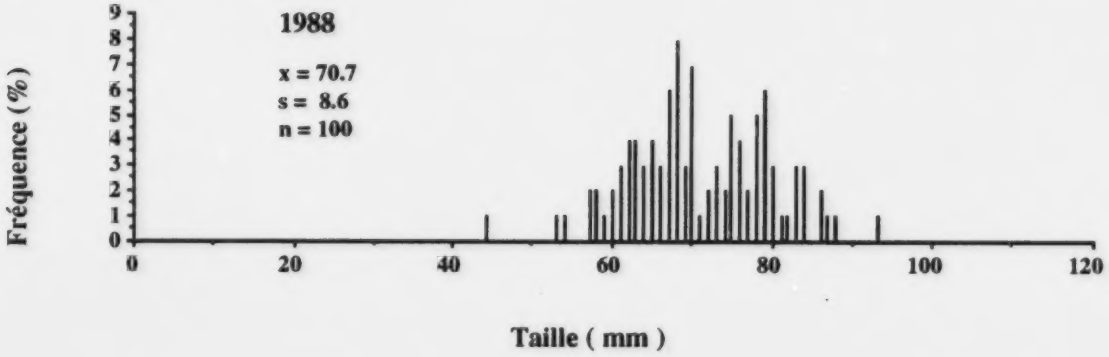
Zone 3
Baie-Trinité



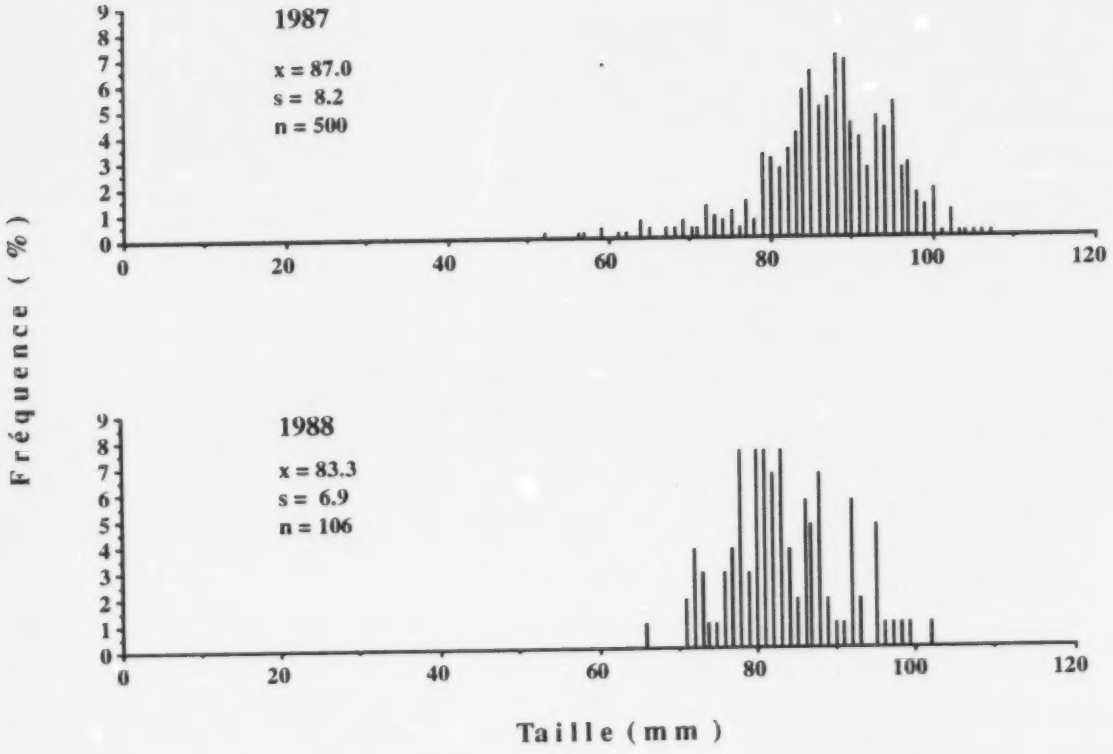
Zone 4
Sept-Iles



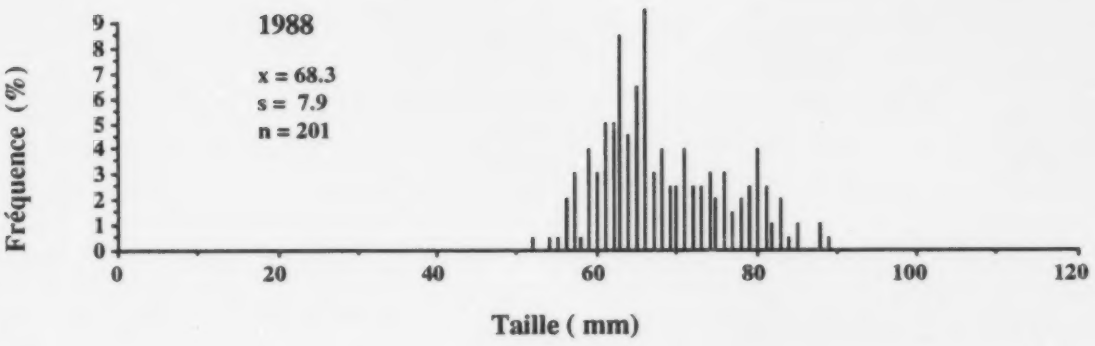
Zone 5
Magpie, Riv. au Tonnerre, Riv. Chaloupe



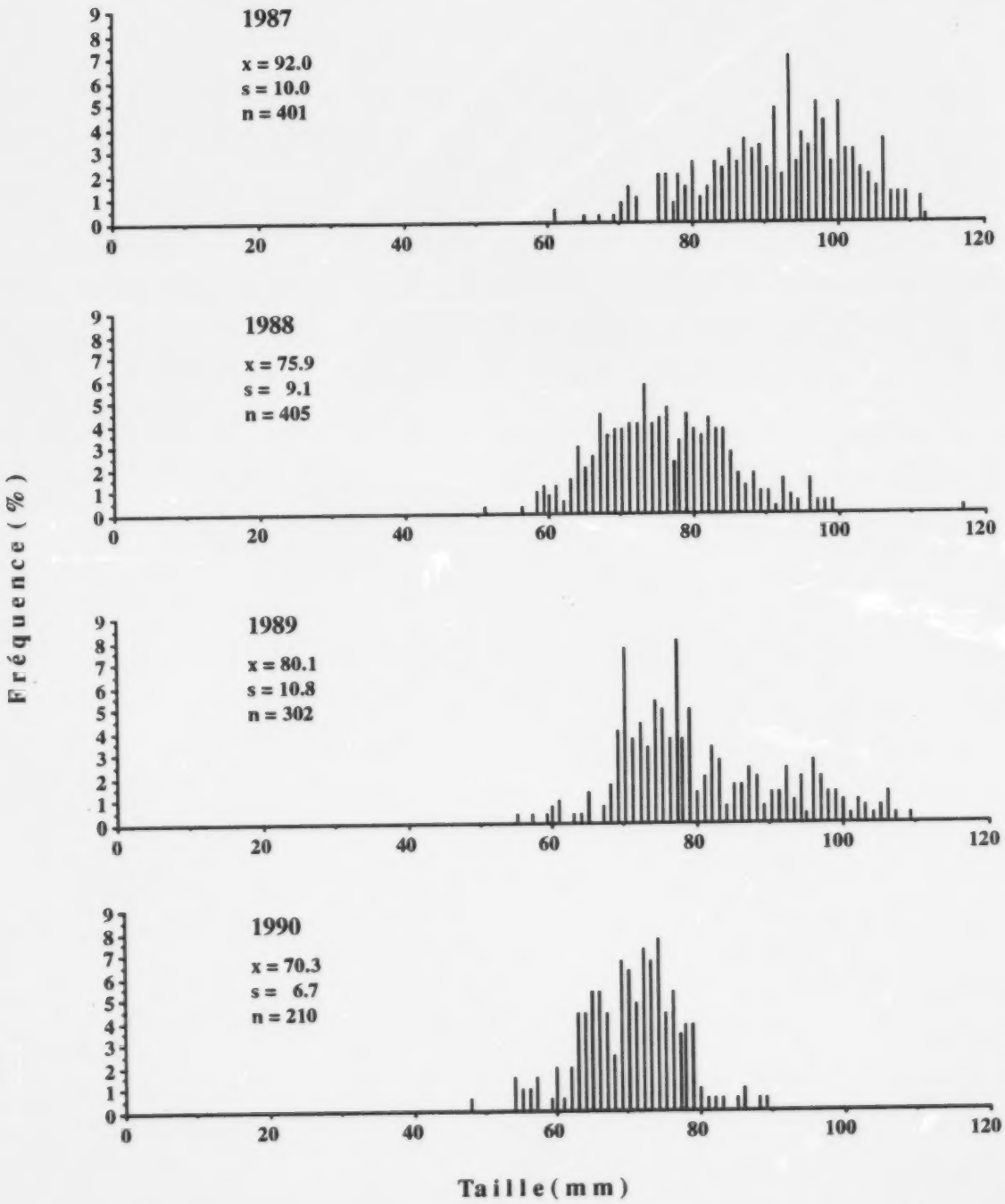
Zone 5
Kegaska



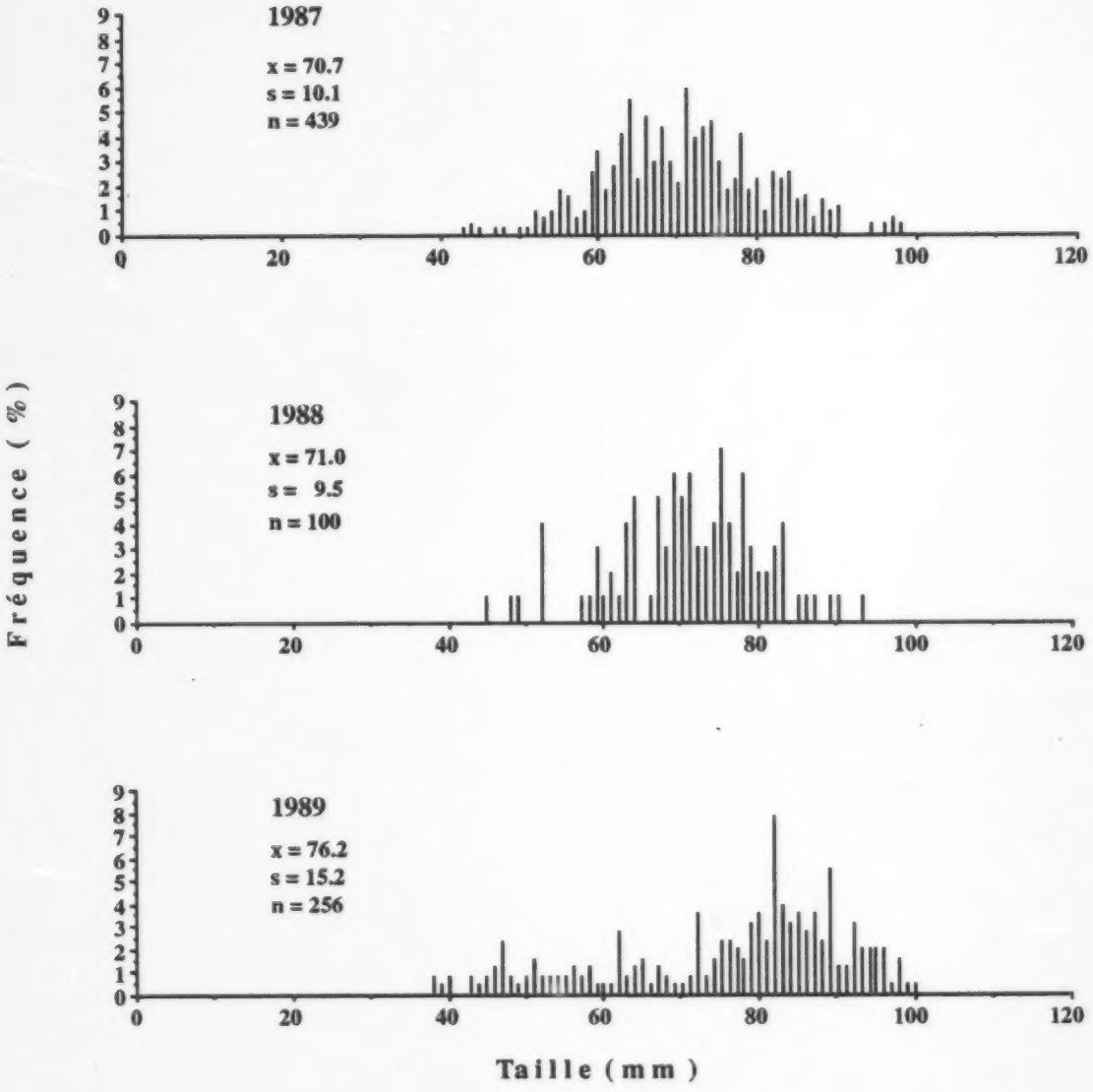
Zone 6
Havre St-Pierre



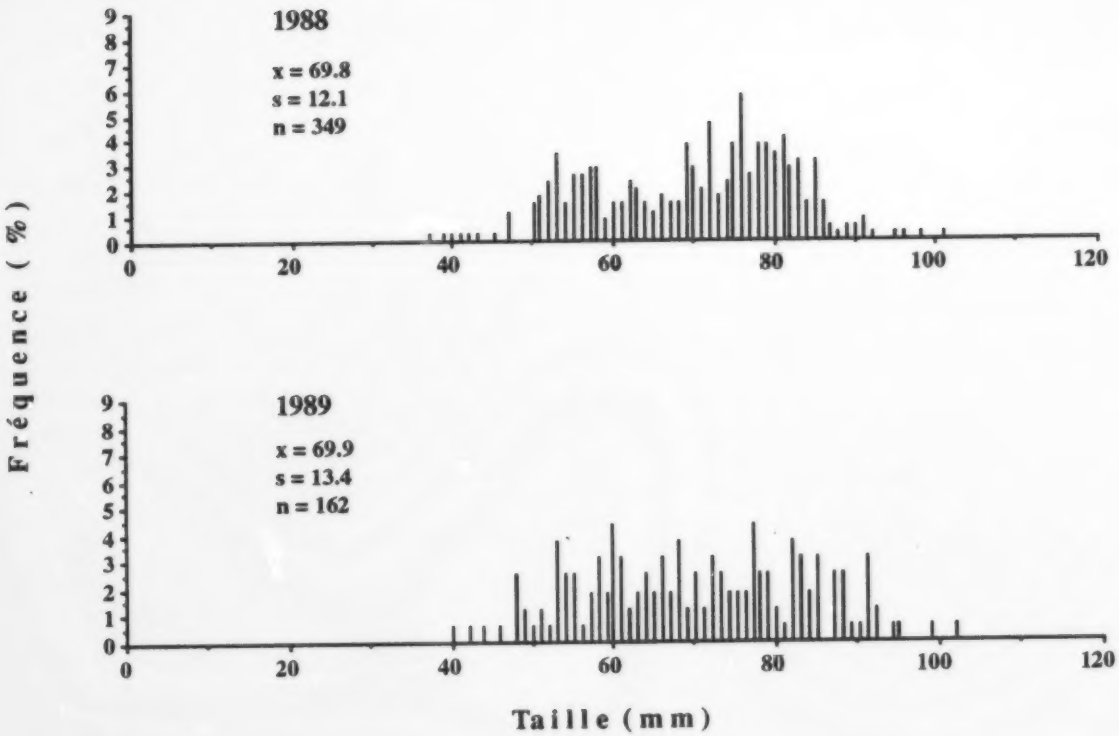
Zone 8
Tête-à-la-Baleine, Harrington



Zone 11
Grande-Vallée, Riv. Madeleine

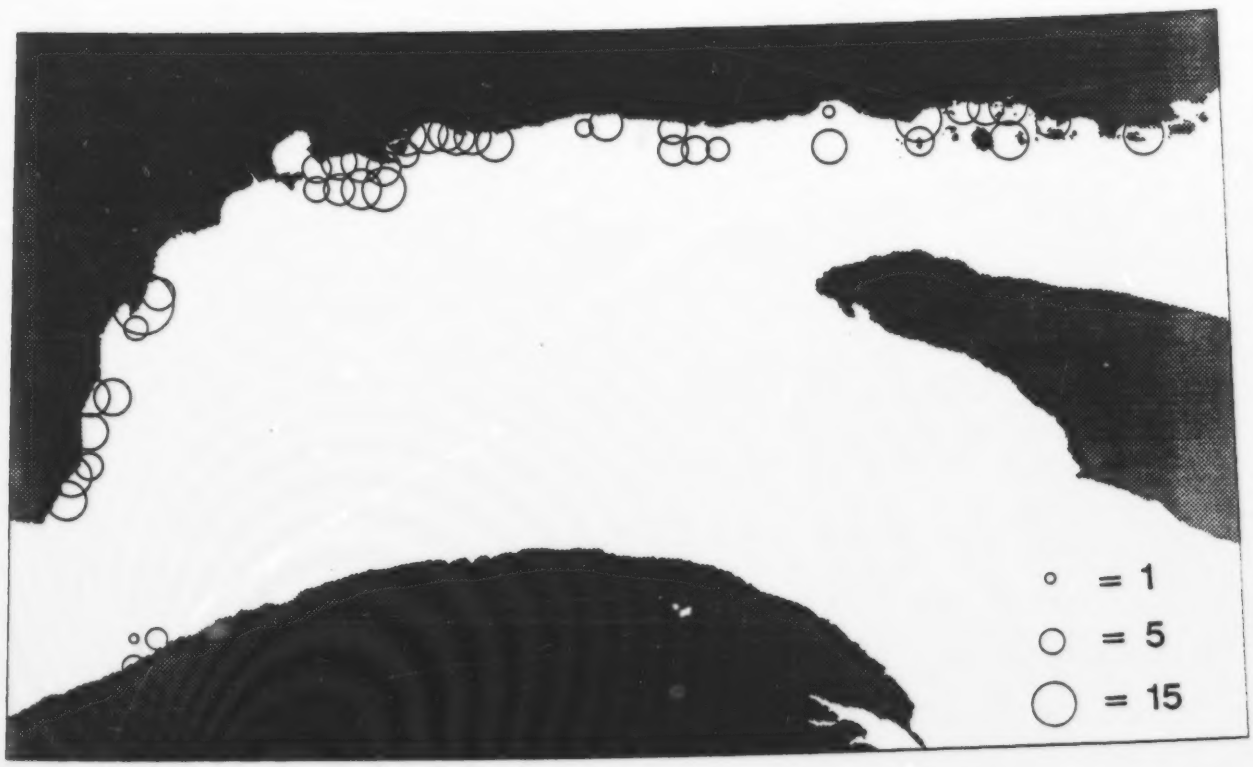


Zone 13
Bic, Rimouski, Ste-Flavie



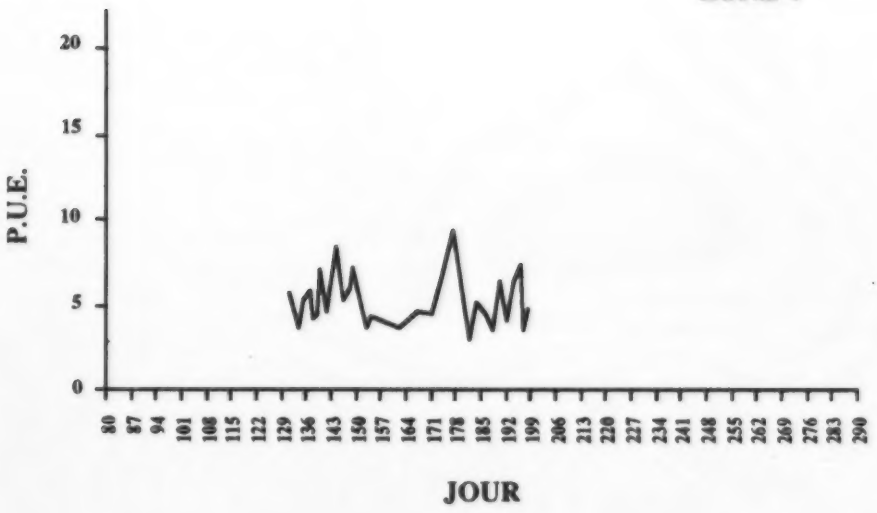
Zone 15
Iles-de-la-Madeleine

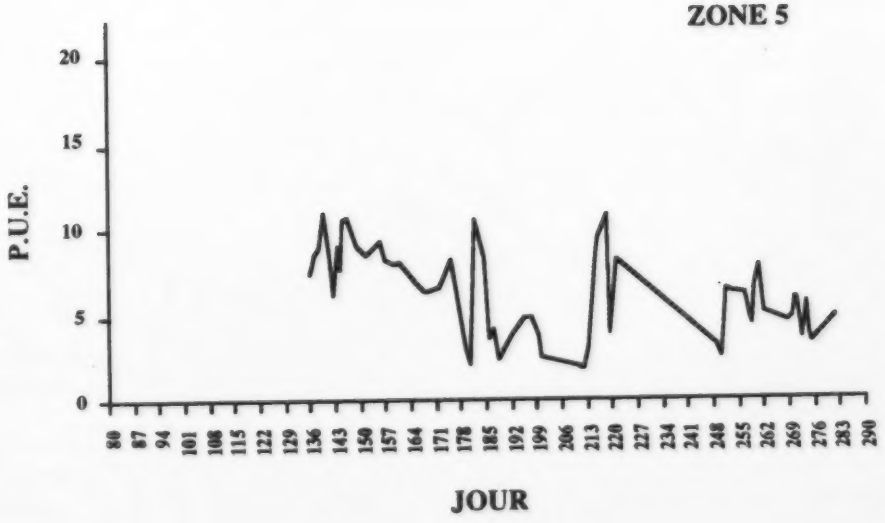
Annexe 3. Rendements moyens (kg buccins/casier/jour) obtenus en 1987 dans les différentes régions de pêche du Québec. L'évolution saisonnière des rendements (P.U.E) est aussi présentée pour quatre zones de pêche (zones 4, 5, 6 et 12, cf. Fig.1). Les données proviennent d'un livre de bord rempli par 13 pêcheurs sur une base volontaire.



Rendements moyens (kg buccins / casier / jour)

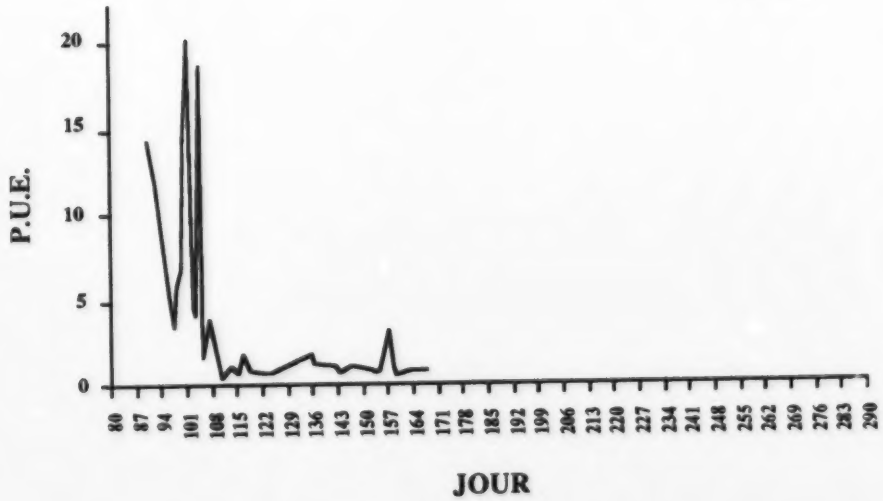
ZONE 4


P.U.E.
20
15
10
5
0
80
87
94
101
108
115
122
129
136
143
150
157
164
171
178
185
192
199
206
213
220
227
234
241
248
255
262
269
276
283
290
JOUR


ZONE 5
P.U.E.
20
15
10
5
0
80
87
94
101
108
115
122
129
136
143
150
157
164
171
178
185
192
199
206
213
220
227
234
241
248
255
262
269
276
283
290
JOUR

ZONE 6
P.U.E.
20
15
10
5
0
80
87
94
101
108
115
122
129
136
143
150
157
164
171
178
185
192
199
206
213
220
227
234
241
248
255
262
269
276
283
290
JOUR

ZONE 12


P.U.E.
20
15
10
5
0
80
87
94
101
108
115
122
129
136
143
150
157
164
171
178
185
192
199
206
213
220
227
234
241
248
255
262
269
276
283
290
JOUR